

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DENGAN DERAJAT
KEKERAPAN TIMBULNYA GEJALA ASMA ANAK
DI RSUD DR. MOEWARDI**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Yufida Rachma Safira

G0015237

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
Surakarta
2019**

PERSETUJUAN

**Skripsi dengan judul: Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan
Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi**

Yufida Rachma Safira, NIM: G0015237, Tahun: 2019

Telah disetujui untuk diuji di hadapan **Tim Ujian Skripsi** Fakultas Kedokteran
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari Kamis, Tanggal 24 Januari 2019

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ismiranti Andarini, dr., SpA, M.Kes.

NIP. 197204282010012001

Heni Hastuti, dr., MPH.

NIP.1988092520130201

Penguji Utama

Agustina Wulandari, dr., SpA, M.Kes.

NIP. 198108272014122002

PENGESAHAN SKRIPSI

**Skripsi dengan judul: Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan
Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi**

Yufida Rachma Safira, NIM: G0015237, Tahun: 2019

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Fakultas
Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta
Pada Hari Kamis, Tanggal 24 Januari 2019

Pembimbing Utama

Nama : **Ismiranti Andarini, dr., SpA, M.Kes.** (.....)
NIP : 197204282010012001

Pembimbing Pendamping

Nama : **Heni Hastuti, dr., MPH.** (.....)
NIP : 1988092520130201

Penguji Utama

Nama : **Agustina Wulandari, dr., SpA, M.Kes.** (.....)
NIP : 198108272014122002

Surakarta, 23 Januari 2019

Ketua Tim Skripsi

Kepala Program Studi

dr. Kusmadewi Eka D., M.Gizi
NIP. 19830509 200801 2 005

dr. Sinu Andhi Jusup, M.Kes
NIP. 19700607 200112 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka

Surakarta, 16 Januari 2019

Yufida Rachma Safira
NIM. G0015237

ABSTRAK

Yufida Rachma Safira, G0015237, 2019. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Pendahuluan: Asma adalah salah satu penyakit kronik yang paling umum di dunia, diperkirakan terdapat 300 juta orang yang terkena penyakit asma. Hal ini ditandai dengan gejala berulang seperti sesak napas, mengi, sesak dada, dan batuk. Gejala asma bervariasi dari waktu ke waktu, dan juga individu satu dengan yang lain. Faktor risiko asma pada anak adalah hubungan dengan berat badan, baik berat badan rendah maupun berat badan berlebih. Anak dengan berat badan kurang maupun berlebih memiliki respon sistem imun yang berbeda dalam merespon alergen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi.

Metode: Penelitian pendekatan analitik observasional dengan desain studi *case-control* dilakukan pada bulan 26 Desember 2018 sampai 16 Januari 2019 di bagian Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. Moewardi, Surakarta. Subjek penelitian adalah anak berusia 0 – 18 tahun yang terdiagnosis asma sebanyak 26 sampel dan non asma (Infeksi Saluran Pernapasan Atas akut atau ISPA) sebanyak 26 sampel dan dipilih secara acak di RSUD Dr. Moewardi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian dilakukan dengan mengolah data rekam medis dan melakukan klasifikasi IMT dengan *software Anthro Plus* WHO. Data kemudian dianalisis menggunakan uji *Chi Square* dan *Odds Ratio* (OR).

Hasil: Hasil Uji *Chi Square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan ($p < 0,001$) antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak. Anak dengan IMT gemuk atau obesitas berpeluang mengalami derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak yang lebih berat 0,606 kali lebih besar daripada anak dengan IMT kurang atau normal (OR: 0,606; 95%CI: 0,149-2,464). Anak usia 5 – 18 tahun lebih berpeluang mengalami derajat kekerapan timbulnya gejala asma 0,175 kali besar daripada anak usia 0 – 5 tahun (OR: 0,175; 95%CI: 0,050-0,608). Anak laki-laki lebih berpeluang mengalami derajat kekerapan timbulnya gejala asma 1,000 kali lebih besar daripada anak perempuan (OR: 1,000; 95%CI: 0,337-2,966).

Simpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi, Surakarta.

Kata kunci: Indeks Massa Tubuh (IMT), Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma, *Allergic March*

ABSTRACT

Rachma Safira, G0015237, 2019. Association between Body Mass Index (BMI) with Degree of Frequency of Childhood Asthma Symptoms at Dr. Moewardi. Essay. Faculty of Medicine, Sebelas Maret University, Surakarta.

Introduction: Asthma is one of the most common chronic diseases in the world, with an estimated 300 million people affected by asthma. This is characterized by recurring symptoms such as shortness of breath, wheezing, chest tightness, and coughing. Asthma symptoms vary from time to time, as well as individuals with each other. Risk factors for asthma in children is a relationship with weight, both low weight and excess weight. Children who are underweight or overweight have different immune system responses in response to allergens. The purpose of this study was to determine the relationship between Body Mass Index (BMI) and the degree of frequency of symptoms of childhood asthma in Dr. Moewardi in Surakarta.

Methods: The observational analytic approach study with a case-control study design was carried out on December 26, 2018 until January 16, 2019 in the section of the Medical Record Installation at the RSUD Dr. Moewardi, Surakarta. The research subjects were children aged 0-18 years who were diagnosed with asthma as many as 26 samples and 26 non-asthma (acute upper respiratory tract infections or ARI) and randomly selected at Dr. Hospital. Moewardi who fulfills the inclusion and exclusion criteria. The study was conducted by processing medical record data and performing BMI classification with WHO Anthro Plus software. Data were then analyzed using Chi Square test and Odds Ratio (OR).

Result: The Chi Square Test results show that there is a significant relationship ($p < 0.001$) between the Body Mass Index (BMI) and the degree of frequency of symptoms of childhood asthma. Children with obese BMI or obesity have a chance to experience the degree of frequency of occurrence of severe asthma symptoms of children 0.606 times greater than children with less or normal BMI (OR: 0.606; 95% CI: 0.149-2.464). Children aged 5-18 years are more likely to experience the degree of frequency of asthma symptoms occurring 0.175 times greater than children aged 0-5 years (OR: 0.175; 95% CI: 0.050-0.608). Boys were more likely to experience a degree of frequency of occurrence of asthma symptoms 1,000 times greater than girls (OR: 1,000; 95% CI: 0.337-2,966).

Conclusions: There is a significant relationship between Body Mass Index (BMI) and the degree of frequency of symptoms of childhood asthma in Dr. Moewardi, Surakarta.

Keywords: Body Mass Index (BMI), Degree of Frequency of Symptoms of Asthma, Allergic March

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Program Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak dan instansi terkait, oleh karena itu dengan penuh rasa hormat ucapkan terima kasih penulis berikan kepada:

1. Prof. Dr. Hartono, dr., M.Si, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Sinu Andhi Jusup, dr., M.Kes selaku Ketua Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Kusmadewi Eka Damayanti, dr., M.Gizi, selaku Ketua Tim Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Ismiranti Andarini, dr., SpA, M.Kes selaku pembimbing I dan Heni Hastuti, dr., M.PH. selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi bagi penulis dalam penulisan skripsi.
5. Agustina Wulandari, dr., SpA, M.Kes. selaku penguji yang telah berkenan menguji dan memberikan kritik, saran, dan bimbingan untuk menyempurnakan kekurangan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ari dan Ibu Dian beserta seluruh staf bagian Pendidikan dan Pelatihan Moewardi dan Instalasi Rekam Medis yang telah membantu penulis saat melakukan penelitian.
7. Kedua orang tua, Mama Ida, Papa Yusuf, Papa Isa, dan Bapak Rachmad yang selalu memberi dukungan moril, bantuan materiil, serta doa sehingga skripsi ini dapat selesai, juga kepada adikku Salsa dan Fahri serta seluruh keluarga besar yang senantiasa mendoakan.
8. Wahyu Tri Kawuri, Siwi Hesti Utami, Zevanya Theodora, Khalida Ikhlasia, Rianita Marthasari, Nadiya Nur Halima, Dadang Novianto, Nadia Anantama, Ralitsa, dan Super Semar yang selalu memberi semangat dan bantuan untuk penulis. Nur Irfani Agita dan Syifa Adiba yang sudah membantu saya *sampling*.
9. Erike Annisa, Nur Azizah Hadi, Sahadya Aisyah, Fatin Zuhra, Putri Amalia, Alif Akbar, Wicesa Nugraha, Kamila Muyasarah yang selalu memberikan dukungan semangat meskipun berada di kota berbeda.
10. Official Team CIMSA UNS 2017 – 2018, National Official Team CIMSA Indonesia 2018 – 2019, dan KKN Lawang Carnival II yang selalu menjadi pendengar saya bercerita skripsi.
11. Teman-teman Arthron atas perjuangan bersamanya selama proses pembuatan skripsi.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini tidak luput dari segala kekurangan, oleh karena itu penulis berharap adanya masukan serta saran yang membangun demi perbaikan tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, Januari 2019
Yufida Rachma Safira

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
A. Tinjauan Pustaka	4
1. Asma Anak	4
2. Indeks Massa Tubuh (IMT)	12
3. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak	16
B. Kerangka Pemikiran	20
C. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian	22
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
C. Subjek Penelitian	22
D. Teknik Sampling	23
E. Besar Sampel	23
F. Rancangan Penelitian	25
G. Identifikasi Variabel Penelitian	25

H. Definisi Operasional Variabel Penelitian	25
I. Instrumen Penelitian	28
J. Cara Kerja dan Teknik Pengumpulan Data	28
K. Teknik Analisis Data	29
BAB IV HASIL PENELITIAN	30
A. Karakteristik Subjek Penelitian	30
B. Hasil Analisis Data	31
BAB V PEMBAHASAN	37
A. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi	37
B. Hubungan Usia dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi	39
C. Hubungan Jenis Kelamin dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi	41
D. Keterbatasan Peneliti	42
BAB VI PENUTUP	44
A. Simpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Klasifikasi IMT 0 – 5 tahun berdasarkan <i>Z-Score</i>	14
Tabel 2.2 Tabel Klasifikasi IMT 5 – 18 tahun berdasarkan <i>Z-Score</i>	15
Tabel 3.1 Tabel Klasifikasi IMT 0 – 5 tahun berdasarkan <i>Z-Score</i>	26
Tabel 3.2 Tabel Klasifikasi IMT 5 – 18 tahun berdasarkan <i>Z-Score</i>	26
Tabel 3.3 Tabel Klasifikasi Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma	27
Tabel 4.1 Tabel Karakteristik Subjek Penelitian.....	31
Tabel 4.2 Tabek Hasil Analisis Chi Square dan Odds Ratio antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma	33
Tabel 4.3 Tabel Uji <i>Odds Ratio</i> antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma	34
Tabel 4.4 Tabek Hasil Analisis Chi Square antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma.....	34
Tabel 4.5 Tabel Uji <i>Odds Ratio</i> antara Usia dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma.....	35
Tabel 4.6 Tabek Hasil Analisis Chi Square antara Jenis Kelamin dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma	35
Tabel 4.7 Tabel Uji <i>Odds Ratio</i> antara Jenis Kelamin dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Allergic March</i>	5
Gambar 2.2 Patogenesis Asma	8
Gambar 2.3 Inflamasi dan <i>Remodelling</i> Asma	11
Gambar 2.4 <i>Remodelling</i> Saluran Pernapasan Asma	17
Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran	20
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian	25

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Surat Kelaikan Etik
- Lampiran 2.** Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3.** Rekap Data Sampel
- Lampiran 4.** Hasil Analisis Data dengan SPSS
- Lampiran 5.** Foto Kegiatan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Asma adalah salah satu penyakit kronik yang paling umum di dunia, diperkirakan terdapat 300 juta orang yang terkena penyakit asma. Hal ini ditandai dengan gejala berulang seperti sesak napas, mengi, sesak dada, dan batuk. Gejala asma bervariasi dari waktu ke waktu, dan juga individu satu dengan yang lain (GINA, 2014).

Menurut data Amerika Serikat, epidemiologi asma anak diperkirakan mencapai 4-7% (4,8 juta anak) dari seluruh populasi asma. Pasien asma anak meliputi bayi, anak, dan remaja, masing-masing mempunyai implikasi khusus dan penatalaksanaannya (Akib, 2002). Di Indonesia sendiri, angka kejadian asma pada anak usia 0 – 14 tahun adalah 3,9% (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018)

Salah satu yang meningkatkan faktor risiko asma pada anak adalah hubungan dengan berat badan, baik berat badan rendah maupun berat badan berlebih. Hal ini dibuktikan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ada keterkaitan antara asma dengan berat badan, terutama pada anak dengan berat badan berlebih atau obesitas (Beuther, 2010).

Selain asma, penyakit terkait saluran pernapasan yang masih memiliki prevalensi cukup tinggi di Indonesia adalah Infeksi Saluran Pernafasan Atas

akut (ISPA). Prevalensi di Indonesia mencapai 9,3%, dan di Jawa Tengah 9,1% (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018).

Salah satu cara skrining untuk mengetahui seseorang memiliki berat badan berlebih atau tidak dengan mudah dan aman adalah dengan melakukan pengukuran antropometri (Jensen, Camargo dan Bergamaschi, 2016). Penilaian Indeks Massa Tubuh (IMT) yang bergantung pada berat badan dan tanpa memperhatikan komposisi tubuh, dan dihitung dengan membagi berat badan individu dalam kilogram dengan tinggi dalam meter kuadrat (Javed et al., 2015). Pengukuran IMT pada anak dilakukan dengan menggunakan diagram IMT/U berdasarkan jenis kelamin dan usia (WHO, 2007).

Berdasarkan data tersebut, peneliti merasa perlu melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan IMT dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma. Penelitian ini menggunakan subjek anak usia 0 – 18 tahun di Poliklinik Anak RSUD Dr. Moewardi karena penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya.

B. Perumusan Masalah

Apakah ada hubungan antara IMT dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan IMT dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi.

2. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kekerapan gejala asma, mengetahui hubungan usia dengan derajat kekerapan gejala asma, dan untuk mengetahui hubungan jenis kelamin dengan derajat kekerapan gejala asma.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

- a. Sebagai bukti empiris dan informasi tambahan mengenai hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di Poliklinik anak RSUD Dr. Moewardi.
- b. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi kepada instansi, mahasiswa, dan praktisi kesehatan untuk bisa lebih dikembangkan kemudian.

2. Manfaat praktis

- a. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi kepada masyarakat mengenai asma anak, faktor risiko asma anak, dan komplikasi penyakit akibat asma anak melalui sumber ilmiah yang ada.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan IMT dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Asma Anak

a. Definisi

Menurut Global Initiative in Asthma (2015) asma didefinisikan sebagai gangguan inflamasi kronik saluran napas dengan banyak sel yang berperan, khususnya sel mast, eosinophil, dan limfosit T. Namun definisi asma pada anak masih bervariasi, sehingga terbentuklah batasan operasional asma pada anak oleh UKK Pulmonologi Ikatan Dokter Anak Indonesia (2016) yaitu mengi berulang dan/atau batuk persisten yang timbul secara episodic, cenderung pada malam hari (nocturnal). Asma memiliki beberapa faktor pencetus seperti genetic, infeksi pernapasan, asap rokok, microbiome, stress, dan metabolis (James and Mims, 2015). Asma adalah penyakit saluran pernapasan dengan dasar inflamasi kronik yang mengakibatkan obstruksi dan hipersensitivitas dengan derajat yang bervariasi (IDAI, 2016).

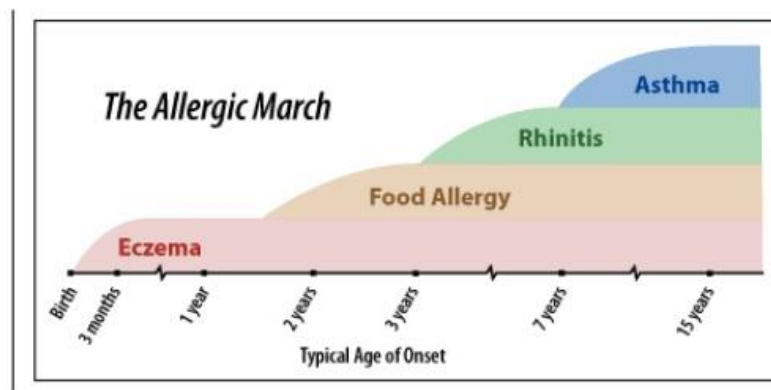
b. Epidemiologi dan prevalensi asma anak

Angka kejadian asma pada anak lebih banyak terjadi dibandingkan pada orang dewasa karena proses yang progresif dan kronis (Tai, 2017). Pada penelitian The International Study of Asthma

and Allergics in Childhood kelompok usia 6 – 7 tahun di 61 negara dan 13 – 14 tahun di 97 negara pada tahun 2008, didapatkan hasil peningkatan prevalensi asma mulai dari 0,8% (Tibet, China) sampai 32,6% (Wellington, New Zealand) untuk usia 13 – 14 tahun dan 2,4% (Jodhpur, India) sampai 20,3% (Costa Rica) untuk usia 6 – 7 tahun. Prevalensi ini didapatkan dengan ketentuan lebih dari sama dengan 4 kali mengalami serangan asma, lebih dari sama dengan 1 kali mengalami gangguan tidur karena asma (Lai et al., 2009).

Anak usia 13 – 14 tahun memiliki prevalensi kejadian asma lebih tinggi untuk jenis kelamin laki-laki daripada perempuan, sedangkan ketika menginjak usia pubertas banyak hasil penelitian menyatakan bahwa kejadian asma pada perempuan lebih banyak dari pada laki-laki. (Subbarao, Mandhane dan Sears, 2009). Hal ini dikarenakan pada anak – anak respon hipersensitivitas saluran napas pada laki-laki lebih parah daripada pada perempuan (Ekström et al., 2017).

Allergic March



Gambar 2.1 *Allergic March* (LEAP Study, 2011)

Sesuai dengan grafik Atopic March atau Allergic March yang menjelaskan riwayat alami atau perkembangan penyakit alergi dimulai pada awal kehidupan, termasuk diantaranya dermatitis atopi (eczema), alergi makanan, rinitis alergi dan asma (Bantz, Zhu dan Zheng, 2014).

Tahap pertama alergi biasanya ditandai dengan eksim atau dermatitis atopi, pada umumnya terjadi paling banyak pada usia 6 – 12 bulan. Kemudian berlanjut menjadi alergi makanan dimulai pada usia 1,5 tahun dan meningkat pada usia 2 – 3 tahun. Tahap selanjutnya adalah rinitis alergi berada pada puncak usia 5 – 7 tahun dan yang terakhir asma paling banyak terjadi pada usia 12 – 15 tahun (Hill dan Spergel, 2018).

Meningkatnya angka kejadian asma pada negara maju diiringi dengan meningkatnya obesitasi pada anak. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh inflamasi sistemik pada jaringan adiposa pada sistem pernapasan anak – anak (Jensen et al., 2011). Meningkatnya IMT dikaitkan dengan meningkatnya prevalensi asma, dengan satu pengecualian yaitu risiko asma yang meningkat pada populasi kurus. Hubungan asma dengan IMT membentuk J-shaped dengan peningkatan risiko pada IMT rendah ($<18,5$ kg/m²) dan kelebihan berat badan ($25 - 29$ kg/m²) dan obesitas (Beuther, 2010).

Salah satu penelitian di Korea menyatakan bahwa pada laki-laki maupun perempuan dengan IMT yang rendah (<25 kg/m²) tidak memiliki hubungan dengan angka prevalensi wheezing dibandingkan dengan yang memiliki IMT tinggi (>25 kg/m²). Dengan hasil

menunjukkan 0.89 untuk underweight, 1.40 untuk overweight, dan 1.86 untuk obesitas (Suh et al., 2011).

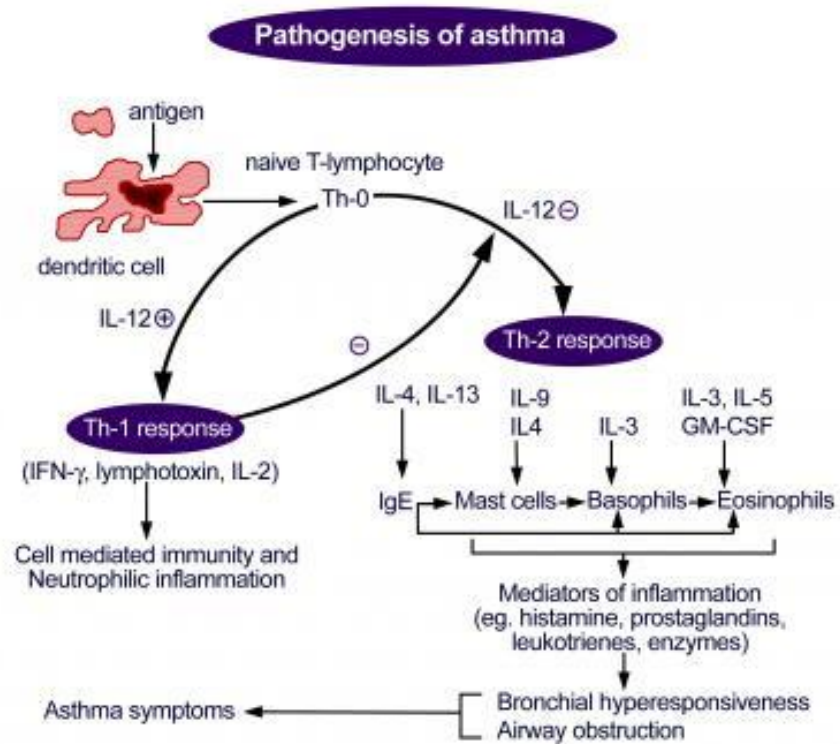
c. Patogenesis

Patogenesis asma merupakan proses inflamasi kronik yang pada saluran pernapasan, adanya hiperreaktivitas saluran pernapasan dan menyebabkan terbatasnya aliran udara. Inflamasi pada saluran pernapasan mengaktivasi eosinophil, sel mast, makrofag, dan sel limfosit T pada mukosa dan lumen saluran pernapasan. Aktivasi sel-sel tersebut berhubungan dengan derajat beratnya penyakit secara klinis. Inflamasi kronik memicu pengelupasan epitel bronkus sehingga menyebabkan perubahan struktural dan fungsional saluran pernapasan, yang biasa disebut dengan remodeling (IDAI, 2016).

1) Mekanisme imunologis inflamasi saluran pernapasan

Respon imun mengaktivasi limfosit T oleh antigen melalui suatu proses yang melibatkan molekul major histocompatibility complex (MHC). Saluran pernapasan mempunyai antigen presenting cell (APC) yang utama yaitu sel dendritik. Sel dendritik ini saling berhubungan satu sama lain pada sel epitel saluran pernapasan. Sel-sel dendritik tersebut kemudian bermigrasi ke kumpulan sel-sel limfoid dibawah pengaruh GM-CSF, yaitu sitokin akibat aktivasi dari sel epitel, fibroblas, sel T, makrofag, dan sel mast. Sel dendritik menangkap antigen kemudian berpindah menuju daerah yang kaya akan limfosit. Sel dendritik mendorong polarisasi sel T naif-Th0

menuju Th2 yang mengkoordinasi sekresi sitokin-sitokin IL-4 genecluster (IDAI, 2016). Sel-sel inflamasi yang berperan, yaitu :



Gambar 2.2 Patogenesis asma (GINA, 2014)

a) Sel mast

Reaksi yang timbul akibat paparan yang berulang akan berakibat pada reaksi sel mast dengan afinitas yang kuat pada IgE. Sel mast teraktivasi dan melepaskan mediator bronkokonstriksi seperti histamine, leukotriene, prostaglandin (Wistiani dan Notoatmojo, 2011).

b) Eosinofil

Eosinofil berperan dalam *hallmark pathological* menyebabkan terjadinya inflamasi dan *remodeling* yang ditandai dengan menebalnya subepitel *reticular basement membrane*

(RBM), angiogenesis dan hiperplasi sel goblet yang saling berhubungan dan bisa menyebabkan hilangnya fungsi paru-paru secara ireversibel (Saglani dan Lloyd, 2015).

c) Limfosit T

Limfosit T yang terlibat dalam patogenesis adalah Th1 dan Th2. Th1 terutama memproduksi IL-2, IF-gamma, dan TNF-beta. Th2 terutama memproduksi sitokin yang terlibat dalam asma, yaitu IL-4, IL-5, dan IL-17 (Irvin *et al.*, 2014).

d) Sel dendritik

Sel dendritik bermaturasi dan berikatan dengan sel T yang juga memiliki reseptor adiponektin. Adiponektin tidak memengaruhi maturasi sel T setelah terkena paparan alergen oleh sel dendritik, kemudian menstimulasi sel Th2 dari sel T naif (Sood dan Shore, 2013; IDAI, 2016).

e) Makrofag

Makrofag berperan sama halnya dengan sel mast, akan teraktivasi setelah mendapat paparan alergen melalui reseptor IgE untuk memproduksi mediator inflamasi dan sitokin (Matondang *et al.*, 2009; IDAI, 2016).

f) Neutrofil

Sel neutrophil menginduksi Th17 pathways dan berperan dalam early onset pada asma berat (Wenzel, 2012). Neutrofil dan

sel mast juga meningkat pada jaringan adipose pada obesitas (Sideleva dan Dixon, 2014).

2) Inflamasi akut dan kronik

Reaksi cepat terhadap respons alergi dihasilkan oleh aktivasi sel-sel terhadap alergen IgE-spesifik terutama sel mast dan makrofag. Ikatan antar sel dan IgE menghasilkan mediator-mediator inflamasi seperti histamine, proteolitik, enzim glikolitik, heparin, prostaglandin, leukotriene, adenosine, dan oksigen reaktif. Mediator ini menginduksi kontraksi otot polos saluran pernapasan, hipersekresi mukus, vasodilatasi, dan kebocoran mikrovaskuler (Magnusson et al., 2012; IDAI, 2016).

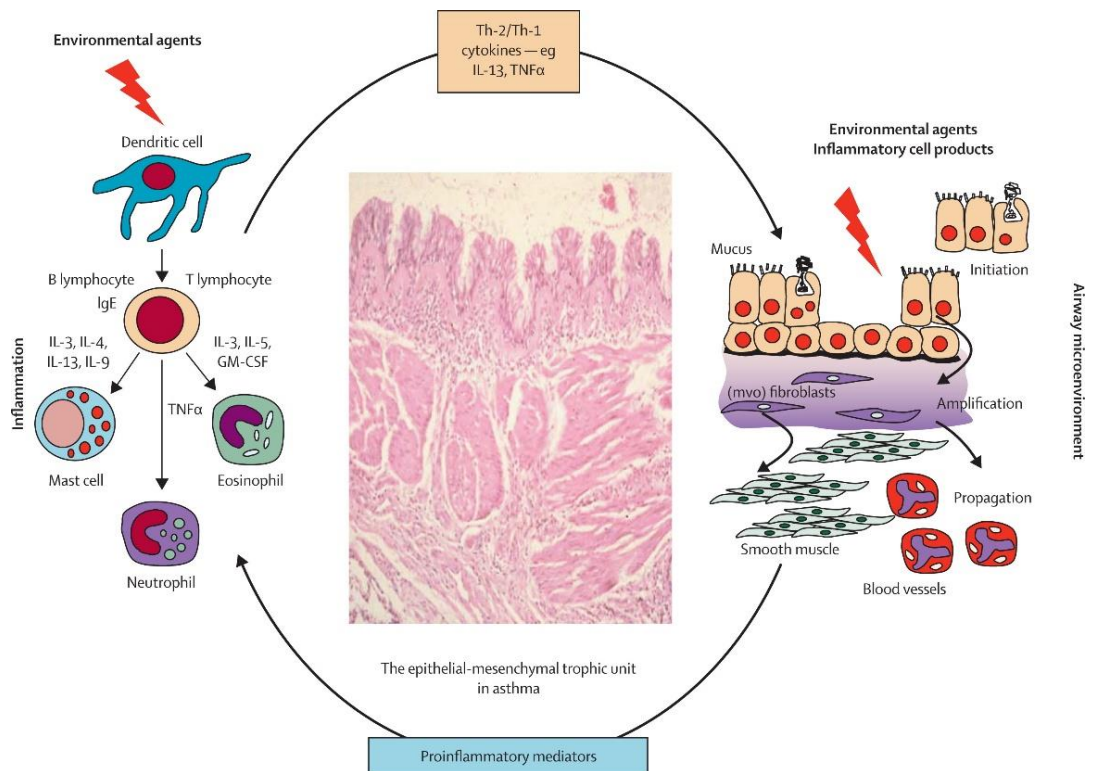
Reaksi lambat merupakan mekanisme inflamasi pada asma yang ditandai dengan inflamasi limfosit oleh Th2 dengan peningkatan sitokin seperti interleukins 4 dan 5 yang tersebar melalui eosinophil di saluran pernapasan, dan interleukin 13 menyebabkan hipersekresi mukus. Epitel saluran pernapasan juga terlibat dalam patogenesis asma, dengan memproduksi sitokin maka akan menginisiasi respon imun, yang selanjutnya terjadi remodeling (Sideleva dan Dixon, 2014; Baffi, Winnica dan Holguin, 2015).

3) *Remodeling* saluran pernapasan

Remodeling menyebabkan deposisi jaringan penyambung dan mengubah struktur saluran respiratori melalui proses dediferensiasi, migrasi, diferensiasi, dan maturasi struktur sel. Miofibroblas yang

teraktivasi akan memproduksi growth factors, kemokin, dan sitokin yang menyebabkan proliferasi sel-sel otot polos saluran pernapasan, meningkatkan permeabilitas mikrovaskuler, serta meningkatkan neurovaskularisasi, jaringan saraf, dan vaskularisasi (Sagani dan Lloyd, 2015)

Hipertrofi dan hyperplasia otot polos saluran pernapasan dan sel goblet kelenjar submukos ditemukan pada pasien asma kronis dan berat. Beberapa pasien mengalami obstruksi saluran pernapasan dan tidak menunjukkan gejala, hal ini dikarenakan adanya remodeling saluran pernapasan (IDAI, 2016).



Gambar 2.3 Inflamasi dan *remodeling* pada asma (GINA, 2014)

d. Faktor risiko

1) Faktor Ekstrinsik

Faktor – faktor eksternal yang berkaitan dengan terjadinya asma diantaranya faktor lingkungan, makanan, obat-obatan, cuaca, dan sosial ekonomi. Pencetus asma di lingkungan bisa melalui tungau debu rumah tangga, asap rokok, polusi udara, serbuk sari, jamur dan hirupan zat lain (IDAI, 2016). Beberapa makanan juga mampu mencetuskan respon alergi berupa asma, biasanya terjadi di awal kehidupan dikarenakan system imun yang masih imatur (Caffarelli et al, 2016). Penggunaan obat-obatan non steroid juga memicu terjadinya inflamasi saluran napas atas/bawah secara progresif sehingga menimbulkan gejala asma dan rhinosinusitis (Doña et al., 2017c).

2) Faktor Intrinsik

Faktor-faktor yang menginisiasi respon inflamasi bisa dikarenakan pada faktor risiko perinatal, IMT ibu pada saat awal kehamilan, berat badan lahir, lama pemberian asi, dan riwayat orang tua merokok (Ekström et al., 2017).

2. Indeks Massa Tubuh (IMT)

a. Definisi

IMT adalah pengukuran sederhana dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan kuadrat untuk mengkategorikan seseorang memiliki berat badan kurang, berlebih, dan obesitas (WHO, 2017).

Klasifikasi IMT untuk anak – anak dan remaja berdasarkan pada usia dan jenis kelamin (WHO, 2007).

b. Cara Pengukuran

1) Berat Badan (BB)

Timbangan berat badan harus diletakkan pada tempat yang rata dan seimbang. Subjek pengukuran diminta untuk memakai pakaian yang ringan, melepas alas kaki, perhiasan atau benda-benda lain yang menambah berat. Pengukuran dilakukan menggunakan timbangan digital yang sudah dikalibrasi dan memiliki tingkat ketelitian yang tinggi. Pada saat pengukuran, kepala harus menghadap ke depan, tangan diletakkan di samping, kaki dirapatkan dan dipijakkan di tengah timbangan. Pengukur membaca hasil dengan posisi tegak lurus pada skala penunjuk hasil dengan ketelitian 0,1 kg (Hartriyanti dan Kandarina, 2013).

2) Tinggi Badan (TB)

Pada pengukuran tinggi badan, subjek penelitian diminta untuk berdiri tegak, kepala menghadap ke depan, kaki dirapatkan, dan kedua lengan di samping badan. Bagian belakang kepala, punggung, bokong, betis, dan tumit menempel pada dinding. Pada keadaan tertentu seperti obesitas, sulit untuk merapatkan seluruh bagian tersebut ke dinding, sehingga subjek paling tidak dapat merapatkan minimal satu bagian tersebut ke dinding (WHO, 2008).

Pengukuran dilakukan menggunakan microtoise yang

diletakan pada dinding dengan ketinggian 2 meter dan sudah dikalibrasi. Setelah mengatur posisi subjek pengukuran, microtoise kemudian ditarik sampai mengenai vertex dan pengukur membaca skala pada posisi tegak lurus dengan ketelitian 0,1 cm (WHO, 2008).

3) Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT didapatkan dengan cara membagi hasil pengukuran berat badan dengan tinggi badan kuadrat (WHO, 2017). Berikut rumus penghitungan :

$$IMT = \frac{Berat\ Badan\ (kg)}{Tinggi\ Badan^2(m^2)}$$

Pada anak, interpretasi dilakukan dengan menggunakan grafik pertumbuhan IMT/U oleh WHO. Interpretasi ini dipengaruhi oleh jenis kelamin dan usia anak. Kategori IMT/U pada anak dibagi berdasarkan *Z-score* (WHO, 2007) :

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT 0 – 5 tahun berdasarkan *Z-score*

Klasifikasi (0-5 tahun)	Ambang Batas (Z-Score)
Sangat Kurus	<-3 SD
Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
Gemuk	>2 SD sampai dengan 2 SD

Tabel 2.2 Klasifikasi IMT 5 – 18 tahun berdasarkan *Z-score*

Klasifikasi (5-18 tahun)	Ambang Batas (Z-Score)
Sangat Kurus	<-3 SD
Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
Normal	-2 SD sampai dengan 1 SD
Gemuk	>1 SD sampai dengan 2 SD
Obesitas	>2SD

c. Faktor – faktor yang memengaruhi IMT

Ada beberapa faktor yang memengaruhi berat badan seseorang diantaranya adalah genetik, lingkungan keluarga, edukasi, kebiasaan makan, makanan cepat saji, olahraga, aktivitas fisik, dan pola hidup (Guiné et al., 2016; Chou dan Chen, 2017). Hasil menunjukkan bahwa hanya sebesar 20,9% perempuan dan 19,8% laki-laki yang memiliki IMT diatas normal (Guiné et al., 2016). Sebanyak 66% anak laki-laki dan perempuan yang memiliki IMT diatas normal tidak melakukan olahraga di sekolahnya dan 84,3% anak laki-laki dan perempuan memiliki kebiasaan makan makanan cepat saji 2 – 3 kali setiap minggunya (Guiné et al., 2016; Ogden, 2010).

Indeks Massa Tubuh (IMT) jika dilihat dari faktor sosiodemografi didapatkan perbedaan di antara jenis kelamin dan usia. Anak laki-laki cenderung lebih berat daripada anak perempuan diatas usia 12 tahun, dan juga cenderung lebih tinggi daripada anak perempuan setelah usia 13 tahun (Guiné et al., 2016). Adapun faktor yang lain adalah penghasilan,

status pekerjaan, riwayat merokok, berat badan baru lahir, negara tempat tinggal dan daerah metropolitan (Taylor et al., 2008).

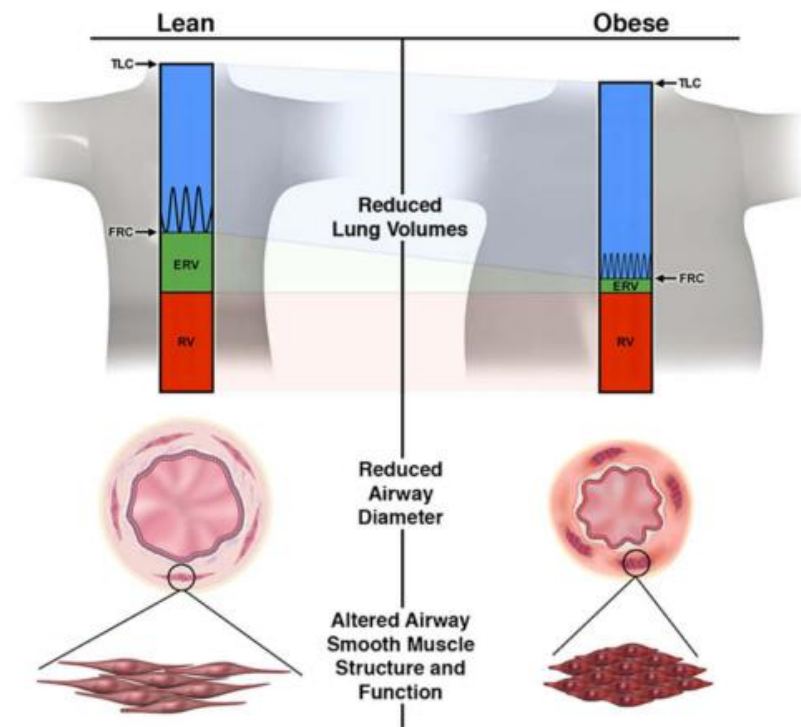
3. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekekrapan Timbulnya Gejala Asma Anak

Berat badan pada anak – anak telah menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang serius beberapa dekade terakhir. Obesitas dan underweight meningkatkan faktor risiko beberapa penyakit pada anak. Misalkan obesitas memengaruhi fungsi paru – paru karena berhubungan dengan faktor – faktor inflamasi pada jaringan adipose (Ekström et al., 2017).

Perubahan ekspresi mediator pro inflamasi seperti leptin, adiponectin, IL-6, TNF- α , protein C-reaktif telah ditunjukkan pada asma obesitas, sehingga mediator pro inflamasi tersebut berpotensi dalam patogenesis asma terkait obesitas. Dalam fisiologi paru, sirkulasi Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) diterima oleh reseptor spesifik dan berakibat memblok biosintesis kolesterol. Homeostasis kolesterol terbukti memengaruhi sintesis surfaktan dalam fisiologi paru-paru normal. Sedangkan meningkatnya kadar HDL dapat meningkatkan produksi surfaktan dan pertumbuhan fibroblast paru-paru (Serafino-Agrusa, 2015).

Three hallmark clinical yang ditemukan di asma adalah obstruksi saluran napas, hiperresponsif saluran napas, dan peradangan saluran napas. Obesitas dapat menyebabkan hiperresponsif saluran napas semakin memburuk. Obesitas memengaruhi volume paru-paru, ERV, FRC, pola

pernapasan, dan juga mengurangi diameter saluran pernapasan perifer. Hal ini dapat meningkatkan hiperesponsif saluran napas karena alteration of smooth muscle structure and function (Periyalil, Gibson dan Wood, 2013; Sideleva dan Dixon, 2014).



Gambar 2.4 Remodelling saluran pernapasan asma (Nutrients, 2013)

Ada dua fenotip asma pada anak, yaitu *early onset* dan *late onset*. *Early onset* diawali dengan proses penyakit oleh Th2 yang menyebabkan inflamasi limfosit dengan meningkatnya sitokin (IL-4 dan IL-5) yang menyebar pada saluran pernapasan, dan juga IL-13 yang menyebabkan hipersekresi (Sideleva dan Dixon, 2014; Chastang et al., 2017).

Sitokin yang diproduksi di saluran pernapasan berperan pada inisiasi dan pertahanan respon imun dan remodeling. Asma atopi merupakan inflamasi akibat akumulasi eosinophil, sel mast, CD 4+,

limfosit, dan remodeling saluran pernapasan. Sedangkan obesitas berkontribusi dalam peningkatan alergi pada saluran pernapasan (Kleinjan, 2016).

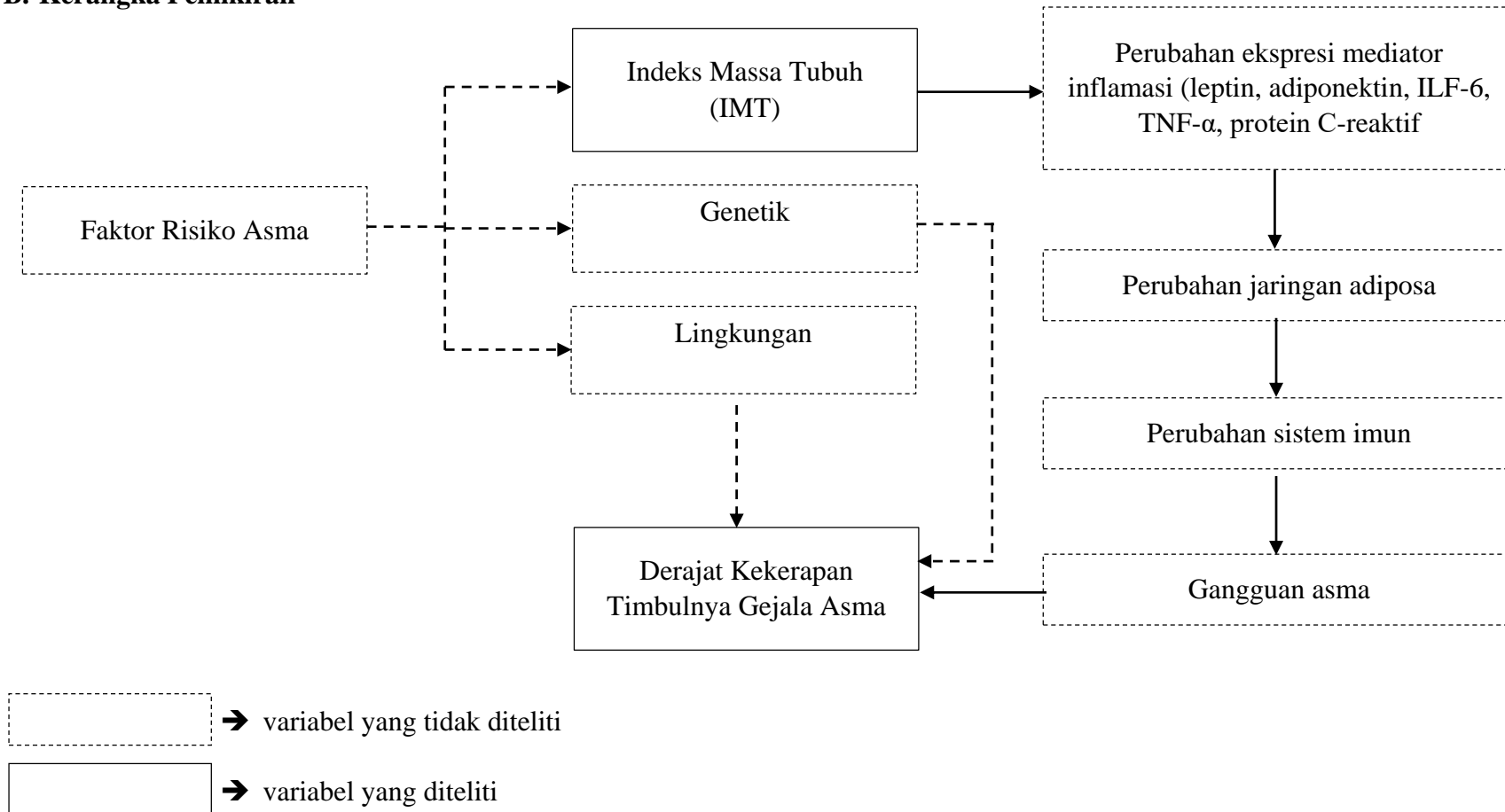
Jaringan adipose memproduksi sitokin dan adipokin yang bisa memengaruhi saluran pernapasan, seperti plasminogen activator inhibitor-1, monosit, chemotactic factor-1, IL-6, IL-8. Pada seseorang yang obesitas mengalami peningkatan leptin dan penurunan adiponectin. Leptin memiliki fungsi sebagai chemoattractant eosinophil dan suppressor apoptosis eosinophil. Adiponektin berbanding terbalik dengan asma, serum adiponektin memperbaiki inflammatory pathway dengan meningkatkan IL-10, menurunkan TNF- α , IL-6, dan menghambat aktivasi NF-kB (Sideleva dan Dixon, 2014; Villarreal-Molina dan Antuna-Puente, 2012).

Obesitas memengaruhi imunitas adaptif yang mengubah jaringan adipose sehingga terjadi perubahan sistem imun yang menyebabkan gangguan imunitas tubuh dan menjadi asma (Granell et al., 2014; Forno dan Celedo, 2017).

Late onset asma lebih sering terjadi pada wanita dan biasanya bersifat non-allergic. Seseorang dengan obesitas memiliki fungsi kapasitas residual lebih rendah karena mekanisme dinding dada dan abdomen dengan jaringan adiposa (Bates, 2016).

Volume inspirasi yang berkurang akan meningkatkan aktivitas aktin myosin yang menyebabkan kekakuan otot dan bisa berakibat pada penyakit saluran pernapasan (Sideleva dan Dixon, 2014).

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Terdapat hubungan antara IMT dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan metode case control, yaitu untuk mengetahui pengaruh faktor risiko terhadap terjadinya efek dengan pendekatan retrospektif, artinya penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi kelompok penyakit kasus dan kelompok penyakit kontrol yang terjadi pada waktu yang lalu (Sastroasmoro and Ismael, 2014).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bagian Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. Moewardi, Surakarta pada bulan Desember 2018 – Januari 2019.

C. Subjek Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah sekumpulan individu yang mempunyai karakteristik tertentu yang akan diteliti (Mulyatiningsih, 2011). Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh pasien asma dan ISPA yang terdata di RSUD Dr. Moewardi. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah pasien asma dan ISPA yang berusia 0 – 18 tahun dan terdata di RSUD Dr. Moewardi.

2. Kriteria inklusi

- a. Anak berusia 0 – 18 tahun yang terdiagnosis asma atau ISPA.
- b. Tercantumkan tanggal lahir, tanggal pemeriksaan, jenis kelamin, derajat kekerapan timbulnya gejala asma (intermiten atau persisten ringan, sedang, berat), berat badan, tinggi badan, dan terdiagnosis asma atau ISPA.

3. Kriteria eksklusi

- a. Catatan rekam medis tidak lengkap

D. Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*, yaitu pengambilan sampel yang menganggap bahwa setiap sampel dalam populasi berkedudukan dan memiliki peluang yang sama (Mardalis, 2014). Sampel yang diambil untuk penelitian ini adalah pasien asma atau ISPA anak usia 0 – 18 tahun dengan catatan rekam medis lengkap (tercantumkan tanggal lahir, tanggal pemeriksaan, jenis kelamin, derajat kekerapan timbulnya gejala asma, berat badan, tinggi badan, dan terdiagnosis asma atau ISPA) yang dirawat di Bagian Ilmu Kesehatan Anak di RSUD Dr. Moewardi, Surakarta yang memenuhi kriteria.

E. Besar Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga dapat mewakili populasinya. Sampel pada penelitian ini adalah pasien asma dan ISPA anak berusia 0 – 18 tahun di RSUD Dr. Moewardi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Besar sampel yang

akan digunakan dihitung dengan rumus dan didapatkan besar sampel minimal 26 sampel sebagai kelompok kasus dan 26 sampel kelompok kontrol.

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

n_1

$$= \frac{(1,64 \sqrt{2 \times 0,1665(1 - 0,1665)} + 0,84 \sqrt{0,042(1 - 0,042) + 0,291(1 - 0,291)})^2}{(0,042 - 0,291)^2}$$

$$n_1 = \frac{(1,64 \sqrt{0,33(0,8335)} + 0,84 \sqrt{0,04 + 0,2})^2}{(0,042 - 0,291)^2}$$

$$n_1 = \frac{(1,64 \times 0,524 + 0,84 \times 0,489)^2}{0,062}$$

$$n_1 = \frac{(0,85 + 0,41)^2}{0,062}$$

$$n_1 = \frac{1,58}{0,062} = 25,6 \sim \mathbf{26}$$

$$n_1 = n_2$$

Keterangan :

n = besar sampel minimum

$Z_{1-\alpha/2}$ = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada $\alpha (0,10) = 1,64$

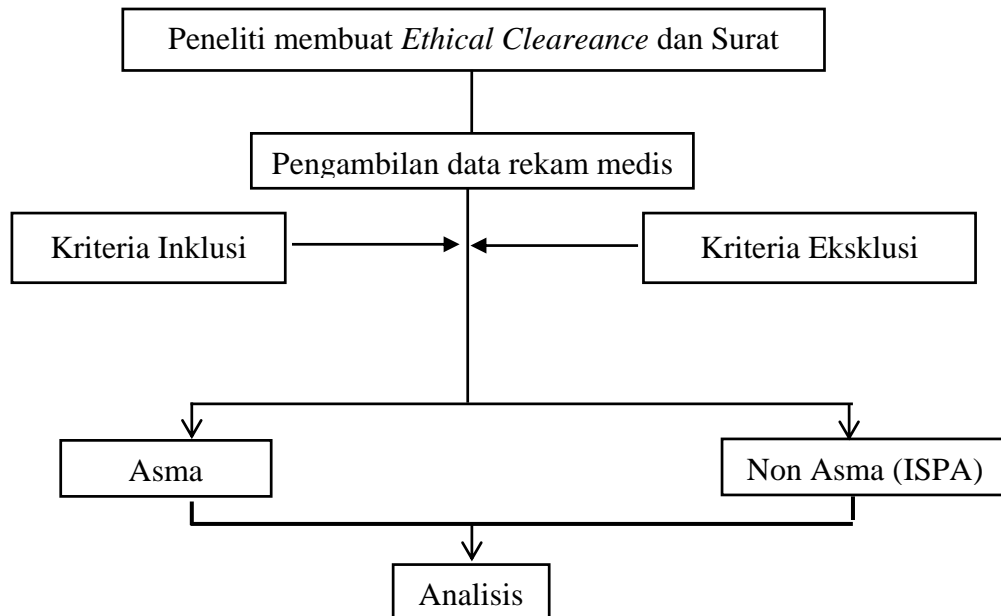
$Z_{1-\beta}$ = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada $\beta (0,20) = 0,84$

P_1 = prevalensi asma di Jawa Tengah 4,2% (Riskesdas, 2013)

P_2 = prevalensi ISPA di Jawa Tengah 29,1% (Riskesdas, 2013)

P = $(P_1 + P_2)/2 = 0,166$

F. Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

G. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel bebas: Indeks Massa Tubuh (IMT).
2. Variabel terikat: Derajat kekerapa timbulnya gejala asma anak.
3. Variabel perancu
 - a. Terkendali: usia, jenis kelamin
 - b. Tidak terkendali: faktor genetik, pola makan, aktivitas fisik

H. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Indeks Massa Tubuh (IMT)
 - a. Definisi: Hasil pengukuran berat badan dalam kg dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter, kemudian dilakukan penentuan status obesitas berdasarkan usia (IMT/U).

$$IMT = \frac{Berat\ Badan\ (kg)}{Tinggi\ Badan^2(m^2)}$$

- b. Cara pengukuran: data rekam medis pasien asma dan ISPA anak di RSUD Dr. Moewardi.
- c. Alat ukur: *software Anthro Plus* WHO.
- d. Hasil pengukuran: data angkata IMT dan *Z-score*.
- e. Skala: nominal (kategorik).

Tabel 3.1 Klasifikasi IMT 0 – 5 tahun berdasarkan *Z-score*

Klasifikasi (0-5 tahun)	Ambang Batas (Z-Score)
Sangat Kurus	<-3 SD
Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
Gemuk	>2 SD sampai dengan 2 SD

Tabel 3.2 Klasifikasi IMT 5 – 18 tahun berdasarkan *Z-score*

Klasifikasi (5-18 tahun)	Ambang Batas (Z-Score)
Sangat Kurus	<-3 SD
Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
Normal	-2 SD sampai dengan 1 SD
Gemuk	>1 SD sampai dengan 2 SD
Obesitas	>2SD

2. Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak

- a. Definisi: Derajat asma berdasarkan kekerapan timbulnya asma dibuat pada kunjungan-kunjungan awal dan dibuat berdasarkan anamnesis.
- b. Cara pengukuran: data rekam medis pasien asma dan ISPA anak di RSUD Dr. Moewardi.

- c. Alat ukur: Klasifikasi kekerapan timbulnya gejala asma anak melalui klasifikasi PNAA (2016).
- d. Hasil pengukuran: derajat asma intermiten, persisten ringan, persisten sedang atau persisten berat.
- e. Skala: nominal (kategorik).

Tabel 3.3 Klasifikasi derajat kekerapan gejala asma

Derajat asma	Uraian kekerapan gejala asma
Intermiten	Episode gejala asma <6x/tahun atau jarak antar gejala ≥ 6 minggu
Persisten ringan	Episode gejala asma >1x/tahun, <1x/minggu
Persisten sedang	Episode gejala asma >1x/tahun, namun tidak setiap hari
Persisten berat	Episode gejala asma terjadi hampir setiap hari
Non Asma	Terdiagnosis ISPA

3. Jenis kelamin

- a. Definisi: pengkategorian laki-laki dan perempuan.
- b. Cara pengukuran: data rekam medis pasien asma dan ISPA anak di RSUD Dr. Moewardi.
- c. Alat ukur: data rekam medis.
- d. Hasil pengukuran: laki-laki dan perempuan.
- e. Skala pengukuran: nominal (kategorik).

4. Usia

- a. Definisi: Jumlah usia dihitung dari tanggal lahir sampai tanggal kedatangan.
- b. Cara pengukuran: data rekam medis pasien asma dan ISPA anak di RSUD Dr. Moewardi.
- c. Alat ukur: *software Anthro Plus WHO*.
- d. Hasil pengukuran: usia 0 – 5 tahun dan usia 5 – 18 tahun.
- e. Skala pengukuran: nominal (kategorik).

I. Instrumen Penelitian

1. Klasifikasi derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak (PNAA,2016)
2. Grafik WHO tahun 2007 penentuan IMT untuk anak laki-laki dan perempuan usia 0 – 5 tahun dan 5- 18 tahun.
3. Rekam medis pasien asma dan ISPA anak di RSUD Dr. Moewardi, Surakarta.
4. *Software* penghitungan antropometri yaitu *WHO Anthro Plus*.
5. *Software* uji analitik computer yaitu *Statistical Program for Social Science* (SPSS) for Windows version 22.0.

J. Cara Kerja dan Teknik Pengumpulan Data

1. Peneliti mengurus ethical clearance
2. Peneliti meminta surat pengantar izin penelitian (SIP) kepada tim skripsi
3. Peneliti mengurus administrasi ke bagian Pendidikan dan Penelitian RSUD Dr. Moewardi

4. Penelitian melakukan pengambilan data rekam medis pasien berupa nama, tanggal lahir, tanggal kedatangan, berat badan, tinggi badan, dan diagnosis asma dan ISPA.
5. Peneliti melakukan analisis data
6. Pembuatan laporan hasil penelitian

K. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dalam penelitian dianalisis secara univariat untuk mengetahui karakteristik variabel usia, jenis kelamin, derajat kekerapan timbulnya gejala asma, dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square* digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat secara statistik bermakna. Apabila data tidak terdistribusi normal (frekuensi harapan <5), maka analisis akan diganti dengan uji Fisher. Pengujian statistik dengan uji *Chi Square* akan menghasilkan nilai probabilitas (p) yang menunjukkan signifikan atau tidaknya hubungan antara kedua variabel. Hubungan dikatakan signifikan jika $p < 0,05$. Selanjutnya, untuk mengetahui seberapa besar hubungan digunakan metode ukuran asosiasi dengan *Odds Ratio* (OR).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pasien asma dan ISPA anak berusia 0 – 18 tahun yang memenuhi kriteria inklusi di RSUD Dr. Moewardi. Penelitian ini dimulai pada 26 Desember 2018 sampai 11 Januari 2019. Berdasarkan rumus perhitungan besar sampel, didapatkan sampel berjumlah 26 sampel kasus dan 26 sampel kontrol. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data sekunder rekam medis pasien asma dan ISPA di RSUD Dr. Moewardi.

Tabel 4.1. menjelaskan bahwa jumlah subjek penelitian yang berusia 5 – 18 tahun lebih banyak daripada yang berusia 0 – 5 tahun yaitu sebanyak 32 subjek (61,5%) berusia 5 – 18 tahun dan 20 subjek (38,5%) berusia 0 – 5 tahun. Proporsi jumlah subjek penelitian laki-laki dan perempuan sama yaitu 50% banding 50%. Jumlah subjek dengan IMT normal memiliki jumlah paling banyak yaitu 24 subjek (46,2%), jumlah subjek obesitas sebanyak 18 subjek (34,6%) dan jumlah subjek paling sedikit adalah kurus sebanyak 10 subjek (19,2%). Subjek dengan diagnosis asma terbagi lagi menjadi empat kategori derajat kekerapan timbulnya gejala asma, yaitu intermiten, persisten ringan, persisten sedang, dan persisten berat. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan jumlah subjek dengan derajat

kekerapan timbulnya gejala asma persisten ringan memiliki jumlah paling sedikit yaitu 2 subjek (3,8%), dan paling tinggi yaitu intermiten sebanyak 9 subjek (17,3%). Jumlah subjek dengan persisten sedang dan berat tidak terlalu berbeda jauh, yaitu sebanyak 7 subjek (13,5%) persisten sedang dan 8 subjek (15,4%) persisten berat.

Tabel 4.1 Karakteristik subjek penelitian

	Inter- miten n (%)	Persisten Ringan n (%)	Persisten Sedang n (%)	Persiste n Berat n (%)	Non Asma n(%)	Total n(%)
Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Kurus	1 (1,9)	0 (0)	1 (1,9)	3 (5,8)	5 (9,6)	10 (19,2)
Normal	7 (13,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	17 (32,7)	24 (46,1)
Gemuk/ Obesitas	1 (1,9)	2 (3,8)	6 (11,5)	5 (9,6)	4 (7,7)	18 (34,6)
Usia						
0 – 5 tahun	1 (1,9)	0 (0)	4 (7,7)	0 (0)	15 (28,9)	20 (38,5)
5 – 18 tahun	8 (15,4)	2 (3,8)	3 (5,8)	8 (15,4)	11 (21,1)	32 (61,5)
Jenis Kelamin						
Laki-laki	4 (7,7)	1 (1,9)	3 (5,8)	4 (7,7)	13 (25)	26 (50)
Perempuan	5 (9,6)	1 (1,9)	4 (7,7)	4 (7,7)	13 (25)	26 (50)

B. Hasil Analisis Data

1. Uji *Chi Square* dan *Odds Ratio* (OR) antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma

Variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu kurus, normal, dan gemuk. Variabel derajat

kekerapan timbulnya gejala asma dikelompokkan menjadi 5 kategori, yaitu intermiten, persisten ringan, persisten sedang, persisten berat, dan non asma. Terdapat sel dengan frekuensi harapan < 1 maka tidak memenuhi persyaratan uji *Chi Square*. Oleh karena itu, dilakukan penggabungan sel untuk menganalisis data menggunakan *Chi Square*.

Penggabungan sel yang dilakukan yaitu asma intermiten dan asma persisten ringan dijadikan satu sel menjadi derajat kekerapan timbulnya gejala ringan dikarenakan memiliki ciri-ciri yang hampir sama yaitu terjadi tidak lebih dari 2x dalam satu minggu dan tidak mengganggu aktivitas sehari-hari. Sedangkan asma persisten sedang dan persisten berat dijadikan satu sel menjadi derajat kekerapan timbulnya gejala berat dikarenakan memiliki ciri-ciri hampir sama yaitu gejala hampir setiap hari dan mengganggu aktivitas sehari-hari (Afiani,2015; Yusnik,2018).

Pada variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) juga dilakukan penggabungan sel karena terdapat sel dengan jumlah 0. Penggabungan sel yang dilakukan adalah sel gemuk dan obesitas dijadikan satu sel menjadi sel gemuk, dan sel kurus dan normal dijadikan satu sel menjadi sel tidak gemuk.

Tabel 4.2 menjelaskan bahwa data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dianalisis menggunakan uji *Chi Square* karena memenuhi persyaratan, yaitu didapatkan 0 sel dengan frekuensi harapan < 1 dan jika didapatkan sel dengan frekuensi harapan < 5 tidak

lebih dari 20%. Analisis statistik dengan uji *Chi Square* pada variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) $p < 0,001$ sehingga dapat dinyatakan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan yang signifikan dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma.

Tabel 4.2 Hasil Analisis *Chi Square* antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma

Derajat Kekerapan Gejala Asma	Indeks Massa Tubuh (IMT)		Total n (%)	p
	Tidak Gemuk n (%)	Gemuk n (%)		
Intermiten – Persisten Ringan	8 (15,4)	3 (5,8)	11 (21,2)	< 0,001
Persisten Sedang – Berat	4 (7,7)	11 (21,1)	15 (28,8)	
Non Asma	22 (42,3)	4 (7,7)	26 (50)	
Total	34 (65,4)	18 (34,6)	52 (100)	

Uji *Odds Ratio* (OR) digunakan untuk mengetahui peluang terjadinya *impact* dibandingkan dengan peluang tidak terjadinya *impact*. Pada analisis bivariat ini pengujian *Odds Ratio* menggunakan table 2x2 yaitu peluang terjadinya asma dan tidak asma pada anak gemuk dan tidak gemuk didapatkan anak dengan IMT gemuk lebih berisiko asma 0.606 kali daripada anak dengan IMT tidak gemuk. Pada uji *Odds Ratio* juga didapatkan batas bawah sebesar 0.149 dan batas atas 2.464, dapat diartikan bahwa anak dengan IMT gemuk sekurang-kurangnya 0.149 kali lebih berisiko menderita asma dan paling besar 2.464 kali lebih berisiko menderita asma (OR = 0,606; CI 95% = 0,149 – 2,464).

Tabel 4.3 Hasil Uji *Odds Ratio* antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekekrapan Timbulnya Gejala Asma

Derajat Kekekrapan Gejala Asma	Indeks Massa Tubuh (IMT)		Total n(%)	OR (95%CI)
	Tidak Gemuk n (%)	Gemuk n (%)		
Asma	12 (23,1)	14 (26,9)	26 (50)	0,606 (0,149-2,464)
Non Asma	22 (42,3)	4 (7,7)	26 (50)	
Total	34 (65,4)	18 (34,6)	52 (100)	

2. Uji *Chi Square* dan *Odds Ratio* (OR) antara Usia dengan Derajat

Kekekrapan Timbulnya Gejala Asma

Tabel 4.4 Hasil Analisis *Chi Square* antara Usia dengan Derajat Kekekrapan Timbulnya Gejala Asma

Derajat Kekekrapan Gejala Asma	Usia		Total n (%)	p
	0-5 tahun n (%)	5-18 tahun n (%)		
Intermiten – Persisten Ringan	1 (2,0)	10 (19,2)	11 (21,2)	< 0,001
Persisten Sedang – Berat	4 (7,7)	11 (21,1)	15 (28,8)	
Non Asma	15 (28,9)	11 (21,1)	26 (50)	
Total	20 (38,6)	32 (34,4)	52 (100)	

Variabel usia dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu 0 – 5 tahun dan 5 – 18 tahun (WHO,2007). Data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dianalisis menggunakan uji *Chi Square* karena memenuhi persyaratan, yaitu didapatkan 0 sel dengan frekuensi harapan < 1 dan jika didapatkan sel dengan frekuensi harapan < 5 tidak lebih dari 20%. Analisis statistik dengan uji *Chi Square* pada variabel usia $p < 0,011$ sehingga dapat dinyatakan bahwa usia memiliki hubungan yang signifikan dengan derajat kekekrapan timbulnya gejala asma.

Tabel 4.5 Hasil Uji *Odds Ratio* antara Usia dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma

Derajat Kekerapan Gejala Asma	Usia		Total n(%)	OR (95%CI)
	0-5 tahun n (%)	5-18 tahun n (%)		
Asma	5 (9,6)	21 (40,4)	26 (50)	0,175 (0,050-0,608)
Non Asma	15 (28,9)	11 (21,1)	26 (50)	
Total	20 (38,5)	32 (61,5)	52 (100)	

Pada uji *Odds Ratio* didapatkan bahwa anak dengan usia 5 – 18 tahun memiliki risiko 0.175 kali menderita asma daripada anak usia 0 – 5 tahun. Pada uji *Odds Ratio* juga didapatkan batas bawah sebesar 0.05 dan batas atas 0.608, dapat diartikan bahwa anak usia 5 – 18 tahun sekurang-kurangnya 0.05 kali lebih berisiko menderita asma dan paling besar 0.608 kali lebih berisiko menderita asma (OR = 0,175; CI 95% = 0,050 – 0,608).

3. Uji *Chi Square* dan *Odds Ratio* antara Jenis Kelamin dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma

Tabel 4.6 Hasil Analisis *Chi Square* antara Jenis Kelamin dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma

Derajat Kekerapan Gejala Asma	Jenis Kelamin		Total n (%)	p
	Laki - laki n (%)	Perempuan n (%)		
Intermiten – Persisten Ringan	5 (9,6)	6 (11,5)	11 (21,1)	< 0,924
Persisten Sedang – Berat	8 (15,4)	7 (13,5)	15 (28,9)	
Non Asma	13 (25)	13 (25)	26 (50)	
Total	26 (50)	26 (50)	84 (100)	

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dianalisis menggunakan uji *Chi Square* karena memenuhi persyaratan, yaitu didapatkan 0 sel dengan frekuensi harapan < 1 dan didapatkan 0 sel dengan frekuensi harapan < 5 . Analisis statistik dengan uji *Chi Square* pada variabel jenis kelamin menghasilkan $p < 0,924$ sehingga dapat dinyatakan bahwa jenis kelamin tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak.

Tabel 4.7 Hasil Uji *Odds Ratio* antara Jenis Kelamin dengan Derajat Kekeperan Timbulnya Gejala Asma

Derajat Kekeperan Gejala Asma	Jenis Kelamin		Total n(%)	OR (95%CI)
	Laki - laki n (%)	Perempuan n (%)		
Asma	13 (25)	13 (25)	26 (50)	1,000 (0,337-2,966)
Non Asma	13 (25)	13 (25)	26 (50)	
Total	26 (50)	26 (50)	52 (100)	

Pada uji *Odds Ratio* didapatkan bahwa anak laki-laki 1.00 kali lebih berisiko menderita asma daripada anak perempuan. Pada uji *Odds Ratio* juga didapatkan batas bawah sebesar 0.337 dan batas atas 2.966, dapat diartikan bahwa anak laki-laki sekurang-kurangnya 0.337 kali lebih berisiko menderita asma dan paling besar 2.966 kali lebih berisiko menderita asma (OR = 1,000; CI 95% = 0,337 – 2,966).

BAB V

PEMBAHASAN

A. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Derajat Kekekrapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi

Indeks Massa Tubuh memiliki hubungan yang signifikan secara statistik dengan derajat kekekrapan timbulnya gejala asma anak. Indeks Massa Tubuh (IMT) menjadi salah satu indikator untuk mengkategorikan status gizi seseorang menjadi berat badan kurang, berlebih, dan obesitas (WHO,2007). Seseorang dengan berat badan kurang maupun berlebih memiliki mekanisme genetic dan pengaruh secara hormonal yang bisa memengaruhi respon sistem imun terhadap asma (Azizpour *et al.*, 2018).

Perubahan ekspresi mediator pro inflamasi seperti leptin, adiponectin, IL-6, TNF- α , protein C-reaktif telah ditunjukkan pada asma obesitas, sehingga mediator pro inflamasi tersebut berpotensi dalam patogenesis asma terkait obesitas. Dalam fisiologi paru, sirkulasi Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) diterima oleh reseptor spesifik dan berakibat memblok biosintesis kolesterol. Homeostasis kolesterol terbukti memengaruhi sintesis surfaktan dalam fisiologi paru-paru normal. Sedangkan meningkatnya kadar HDL dapat meningkatkan produksi surfaktan dan pertumbuhan fibroblast paru-paru (Serafino-Agrusa, 2015).

Hasil penelitian yang sama dijelaskan oleh Azizpour (2018) bahwa risiko asma pada anak gemuk dan obesitas secara signifikan lebih tinggi daripada risiko asma pada anak berat badan kurang dan normal. Penelitian ini dilakukan di Inggris pada tahun 2018 dengan metode *case-control* dengan jumlah sampel sebesar 25 sampel ($p = 0,021$; OR: 1,64; 95%CI: 1,13-2,38).

Hasil penelitian serupa lainnya juga pernah dijelaskan oleh Yao (2011) bahwa terdapat hubungan antara naiknya IMT dengan kejadian *wheezing* dan asma ($p=0,06$). Penelitian ini dilakukan di lima sekolah di Taiwan yang dipilih secara acak, yaitu satu Sekolah Menengah Atas (SMA), satu Sekolah Menengah Pertama (SMP), dua Sekolah Dasar (SD), dan satu Taman Kanak-kanak (TK) pada tahun 2011 dengan sampel yaitu anak laki-laki dan perempuan berusia <1 tahun sampai 18 tahun dengan sampel sebanyak 5773 siswa dengan desain *cohort*. Anak dengan berat badan berlebih berisiko 1,64 kali mengalami *wheezing* dan asma (OR: 1,57; 95%CI: 1,14-2,18). Yao menyimpulkan bahwa IMT erat kaitannya dengan perempuan pubertas, pemeriksaan *skin-prick test* menunjukkan meningkatnya kadar IgE yang mengindikasikan terjadinya alergi atau hipersensitivitas.

Penelitian Ekström (2017) juga menjelaskan anak dengan kenaikan IMT memiliki hubungan yang signifikan ($p<0,01$) terhadap fenotip asma persisten, Anak dengan kenaikan IMT memiliki risiko 2,33 kali lebih besar memunculkan fenotip asma persisten. Penelitian ini dilakukan dengan

desain *cohort* di Stockholm melalui kuesioner yang diisi oleh orang tua dengan jumlah sampel sebanyak 2.818 sampel (OR: 2,33 ;95%CI: 1,21-4,49). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa obesitas bisa memengaruhi fungsi paru-paru atau sistem imun melalui proses inflamasi. Hal ini juga dipengaruhi oleh faktor pencetus lain seperti genetic dan kurangnya aktivitas fisik.

Hasil analisis terhadap 52 subjek penelitian menunjukkan bahwa persentase subjek gemuk dengan gejala persisten sedang – berat sebesar 21,2% merupakan persentase tertinggi. Sedangkan persentase terkecil adalah subjek gemuk dengan gejala intermiten – persisten ringan sebesar 5,8%.

B. Hubungan Usia dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa usia memiliki hubungan dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak ($p=0,011$). Hasil ini sesuai dengan teori yang ada, berdasarkan grafik *Atopic March* atau *Allergic March* menyatakan bahwa prevalensi asma paling banyak terjadi di usia 12 – 15 tahun. Penelitian Subbarao (2009) mengatakan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan faktor risiko asma. Penelitian ini dilakukan dengan desain *cross-sectional* menggunakan kuesioner *International Study of Asthma and Allergic in Childhood* untuk anak usia 6-7 tahun dan 13-14 tahun sebanyak 5.000 sampel. Subjek penelitian tersebar di Kanada, Australia, New Zealand, Cina dan India (OR: 1,4; 95%CI: 1,43-2,42).

Subbarao menyimpulkan bahwa usia sebelum pubertas lebih hipersensitif terhadap debu, atau tungau rumah sehingga menimbulkan *early onset* asma yang akan memperparah gangguan fungsi paru.

Hasil penelitian oleh Yao (2011) mendukung teori *Allergic March* menyatakan ada peningkatan yang signifikan ($p < 0,001$) kejadian asma persisten pada usia 14 – 15 tahun, kemudian disusul oleh kelompok usia 10 – 11 tahun, dan yang paling kecil usia 16 – 18 tahun. Penelitian ini dilakukan di lima sekolah di Taiwan yang dipilih secara acak, yaitu satu Sekolah Menengah Atas (SMA), satu Sekolah Menengah Pertama (SMP), dua Sekolah Dasar (SD), dan satu Taman Kanak-kanak (TK) pada tahun 2011 dengan sampel yaitu anak laki-laki dan perempuan berusia < 1 tahun sampai 18 tahun dengan sampel sebanyak 5773 siswa dengan desain *cohort* (OR: 0,92; 95%CI: 0,88-0,95).

Pada penelitian Periyalil (2014) menunjukkan bahwa terdapat hubungan peningkatan kejadian asma pada usia 12 – 15 tahun, hal ini oleh disebabkan aktivasi makrofag dan sel mast yang menginfiltrasi jaringan adipose yang mengakibatkan terjadinya peningkatan plasma *C-Reactive Protein* ($p < 0,01$), leptin ($p < 0,01$), dan sCD163 ($p = 0,003$) pada asma anak. Penelitian ini dilakukan dengan desain *cross-sectional* dan retrospektif dengan subjek telah terdiagnosis asma oleh dokter sebanyak 49 anak, kemudian mengukur IMT, FEV_1 *predicted*, dan marker inflamasi saluran napas dan sistemik (OR: 1,46; 95%CI: 1,52-2,52).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 21,1% anak berusia 5 – 18 tahun yang memiliki derajat gejala asma persisten sedang – berat, dan 19,2% anak berusia 5 – 18 tahun memiliki derajat gejala asma intermiten – persisten ringan. Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan yang cukup jauh dibandingkan dengan persentase anak berusia 0 – 5 tahun yang hanya mencapai 1,9% untuk derajat gejala intermiten persisten, dan 7,7% untuk derajat gejala persisten sedang – berat.

C. Hubungan Jenis Kelamin dengan Derajat Kekerapan Timbulnya Gejala Asma Anak di RSUD Dr. Moewardi

Terdapat hubungan yang tidak signifikan antara jenis kelamin dengan derajat kekerapan timbulnya gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi ($p < 0,924$). Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Guo (2018) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan ($p = 0,018$) antara jenis kelamin dengan prevalensi asma anak. Penelitian ini dilakukan pada tahun 1988 – 2014 di Cina, Hong Kong, Macau, dan Thailand dengan desain *cross-sectional* pada anak usia 0 – 14 tahun. Penelitian ini menjelaskan bahwa perbedaan prevalensi asma anak pada laki-laki dan perempuan disebabkan oleh perubahan hormonal dan faktor pubertas. Pada usia 3-6 tahun cenderung memiliki sistem imun yang rendah. (OR: 1,54; 95%CI: 1,47-1,62).

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Alvarez (2016) yang menjelaskan adanya hubungan yang signifikan ($p = 0,001$) antara jenis kelamin dengan gejala asma pada usia 6 – 7 tahun

dan signifikan ($p < 0,001$) antara jenis kelamin dengan gejala asma pada usia 13 – 14 tahun. Penelitian ini dilakukan di Spanyol pada tahun 2016 dengan sampel anak berusia 6-7 tahun dan 13-14 tahun sejumlah 8607 sampel. Penelitian ini menyatakan bahwa anak laki-laki 6-11 tahun menunjukkan gejala asma lebih berat daripada perempuan (OR: 1,33; 95%CI: 0,95-1,86), sedangkan di usia 11-13 tahun anak perempuan dengan menstruasi awal menunjukkan gejala asma lebih berat daripada laki-laki (OR: 1,36; 95%CI : 0,68-2,73).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan antara laki-laki dan perempuan yang memiliki derajat gejala asma intermiten – persisten ringan maupun persisten ringan – berat. Pada derajat gejala asma intermiten – persisten ringan 9,6% laki-laki dan 11,5% perempuan, dan pada derajat gejala asma persisten sedang – berat laki-laki sebesar 15,4% dan perempuan sebesar 13,5%. Meskipun tidak menunjukkan hubungan antara jenis kelamin dengan derajat gejala asma, tetapi jenis kelamin laki-laki memiliki risiko 1,00 lebih besar dibandingkan perempuan.

D. Keterbatasan Peneliti

Penelitian telah dilakukan dengan upaya yang maksimal namun masih memiliki beberapa keterbatasan. Adapun keterbatasan tersebut antara lain:

1. Desain penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu pengambilan data melalui rekam medis sehingga rawan terjadi bias dan bersifat retrospektif.
2. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data sekunder sehingga validitas data tidak dapat dikontrol oleh peneliti.
3. Pada penelitian ini ada beberapa faktor yang tidak dapat peneliti kendalikan, yaitu faktor genetik, aktivitas fisik, dan pola makan.

Adanya keterbatasan penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pembelajaran untuk penelitian selanjutnya agar penelitian dapat dilakukan lebih baik lagi.

BAB VI

PENUTUP

A. SIMPULAN

Terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan derajat kekerapan gejala asma anak di RSUD Dr. Moewardi, Surakarta ($p < 0,001$; OR : 0,606; 95% CI: 0,149-2,464).

B. SARAN

1. Anak dengan IMT diatas normal disarankan untuk melakukan aktivitas olahraga cukup, memperhatikan pola makan, dan bila ditemukan gejala asma atau dengan riwayat keluarga asma untuk lebih memperhatikan kontrol terhadap IMT dan segera dikonsultasikan ke dokter.
2. Perlu dilakukan penelitian desain kohort dan jumlah populasi yang lebih luas.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pengendalian variabel-variabel perancu sehingga bisa memberikan hasil penelitian yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Akib, A. A. (2002) Asma pada Anak Sari pediatri, 4(2), pp. 78–82.
- Article, R. (2015) Asthma : definitions and pathophysiology, 5(September), pp. 2–6.
doi: 10.1002/alr.21609.
- Akib, A. A. (2002) Asma pada Anak Sari pediatri, 4(2), pp. 78–82.
- Article, R. (2015) Asthma : definitions and pathophysiology, 5(September), pp. 2–6.
doi: 10.1002/alr.21609.
- Azizpour, Y. et al. (2018) Effect of childhood BMI on asthma : a systematic review and meta-analysis of case-control studies. BMC Pediatrics, hal. 1–13.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2018) Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018, Laporan Nasional 2013, pp. 1–384.
- Baffi, C. W., Winnica, D. E. dan Holguin, F. (2015) Asthma and obesity : mechanisms and clinical implications, hal. 1–7. doi: 10.1186/s40733-015-0001-7.
- Bantz, S. K., Zhu, Z. dan Zheng, T. (2014) NIH Public Access, J Clin Cell Immunol., 29(6), hal. 997–1003. doi: 10.1016/j.biotechadv.2011.08.021.Secreted.
- Beuther, D. A. (2010) Recent insight into obesity and asthma, Current Opinion in Pulmonary Medicine, 16(1), pp. 64–70. doi: 10.1097/MCP.0b013e3283338fa7.
- Black, M. H. et al. (2012) Higher prevalence of obesity among children with asthma, Obesity. Nature Publishing Group, 20(5), pp. 1041–1047. doi: 10.1038/oby.2012.5.
- Chastang, J. et al. (2017) Changes in body mass index during childhood and risk of

- various asthma phenotypes: a retrospective analysis, *Pediatric Allergy and Immunology*, 28(3), pp. 273–279. doi: 10.1111/pai.12699.
- Chou, L. N. dan Chen, M. L. (2017) Influencing factors of the body mass index of elementary students in Southern Taiwan, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(3), pp. 1–11. doi: 10.3390/ijerph14030220.
- Doña, I. et al. (2017) Management of Respiratory Symptoms Induced by Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs, *Current Treatment Options in Allergy*. Springer International Publishing, 4(2), pp. 268–282. doi: 10.1007/s40521-017-0129-1.
- Ekström, S. et al. (2017) Body Mass Index Development and Asthma Throughout Childhood, *American Journal of Epidemiology*, 186(2), pp. 255–263. doi: 10.1093/aje/kwx081.
- Espa, S. (2017) Allergologia et The influence of gender and atopy in the relationship between obesity and asthma in childhood, *Allergologia et Immunopathologia*. SEICAP, hal. 9–15. doi: 10.1016/j.aller.2016.09.005.
- Forno, E. dan Celedo, J. C. (2017) The effect of obesity , weight gain , and weight loss on asthma inception and control, pp. 123–130. doi: 10.1097/ACI.0000000000000339.
- Granell, R. et al. (2014) Effects of BMI, Fat Mass, and Lean Mass on Asthma in Childhood: A Mendelian Randomization Study, *PLoS Medicine*, 11(7), pp. 2. doi: 10.1371/journal.pmed.1001669.
- Guiné, R. P. F. et al. (2016) Factors Affecting the Body Mass Index in Adolescents in Portuguese Schools, 1, pp. 58–64.
- Hill, D. A. dan Spergel, J. M. (2018) The atopic march: Critical evidence and clinical relevance, *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*. Elsevier Inc., 120(2),

pp. 131–137. doi: 10.1016/j.anai.2017.10.037.

IDAI, U. R. P. (2016) Pedoman Nasional Asma Anak, 2, pp. 80.

ISAAC. (2011) . The ISAAC Story. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. Tersedia di <http://isaac.auckland.acnz/story/> Diakses April 2018.

Irvin, C. et al. (2014) Increased frequency of dual-positive T H 2 / T H 17 cells in bronchoalveolar lavage fluid characterizes a population of patients with severe asthma, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Elsevier Ltd, 134(5), pp. 1175–1186.e7. doi: 10.1016/j.jaci.2014.05.038.

Javed, A. et al. (2015) Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis, *Pediatric Obesity*, 10(3), pp. 234–244. doi: 10.1111/ijpo.242.

Jensen, M. E. et al. (2011) The Obesity Phenotype in Children with Asthma, *Paediatric Respiratory Reviews*. Elsevier Ltd, 12(3), pp. 152–159. doi: 10.1016/j.prrv.2011.01.009.

Jensen, N. S. O., Camargo, T. F. B. dan Bergamaschi, D. P. (2016) Comparison of methods to measure body fat in 7-to-10-year-old children: A systematic review, *Public Health*. Elsevier Ltd, 133, pp. 3–13. doi: 10.1016/j.puhe.2015.11.025.

Kleinjan, A. (2016) Airway inflammation in asthma: key players beyond the Th2 pathway.” *Wolters Kluwer Health*, 22, pp. 46 - 50. doi: 10.1097/MCP.0000000000000224.

Lai, C. K. W. et al. (2009) Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: Phase Three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC), *Thorax*, 64(6), pp. 476–483. doi: 10.1136/thx.2008.106609.

- Magnusson, J. O. et al. (2012) Early Childhood Overweight and Asthma and Allergic Sensitization at 8 Years of Age, *Pediatrics*, 129(1), pp. 70–76. doi: 10.1542/peds.2010-2953.
- Matondang, A. M. et al. (2009) Peran Komunikasi, Informasi, dan Edukasi pada Asma Anak, *Sari Pediatri*, 10(5), pp. 314–319.
- Periyalil, H. A., Gibson, P. G. dan Wood, L. G. (2013) Immunometabolism in obese asthmatics: Are we there yet?, *Nutrients*, 5(9), pp. 3506–3530. doi: 10.3390/nu5093506.
- Periyalil, H. A. et al. (2014) Macrophage activation , age and sex effects of immunometabolism in obese asthma, *hal.* 1–8. doi: 10.1183/09031936.00080514.
- Saglani, S. dan Lloyd, C. M. (2015) Novel concepts in airway inflammation and remodelling in asthma, *European Respiratory Society*, pp. 1–9. doi: 10.1183/13993003.01196-2014.
- Sastroasmoro, S., dan Ismael, S., 2011. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Edisi ke-4. Jakarta: CV Sagung seto.
- Serafino-Agrusa, L. (2015) Asthma and metabolic syndrome: Current knowledge and future perspectives, *World Journal of Clinical Cases*, 3(3), pp. 285. doi: 10.12998/wjcc.v3.i3.285.
- Sideleva, O. dan Dixon, A. E. (2014) *Cellular Biochemistry*, 426(September 2013), pp. 421–426. doi: 10.1002/jcb.24678.
- Sood, A. dan Shore, S. A. (2013) Adiponectin, Leptin, and Resistin in Asthma: Basic Mechanisms through Population Studies., *Journal of allergy*, 2013, pp. 2-11. doi: 10.1155/2013/785835.

- Subbarao, P., Mandhane, P. J. dan Sears, M. R. (2009) Asthma: Epidemiology, etiology and risk factors, *Cmaj*, 181(9), pp. 181-187. doi: 10.1503/cmaj.080612.
- Suh, M. et al. (2011) Association Between Body Mass Index and Asthma Symptoms Among Korean Children: A Nation-Wide Study, *Journal of Korean Medical Science*, 26(12), pp. 1541. doi: 10.3346/jkms.2011.26.12.1541.
- Sutherland, E. R. et al. (2012). Cluster Analysis of Obesity and Asthma Phenotypes. *PLoS ONE*. Edited by D. Peng. Public Library of Science, 7(5), pp. 1 – 6. doi: 10.1371/journal.pone.0036631.
- Tai, A. (2017) Association between childhood asthma and adult chronic obstructive pulmonary disease, *Minerva Pneumologica*, 56(2), pp. 134–138. doi: 10.23736/S0026-4954.17.01780-1.
- Takeuchi, Y. et al. (2017). Risk of Acute Asthma Attacks Associated With Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs. *Therapeutic Innovation & Regulatory Science*. SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA, 51(3), pp. 332–341.
- Taylor, B. et al. (2008) Body mass index and asthma severity in the National Asthma Survey, *Thorax*, 63(1), pp. 14–20. doi: 10.1136/thx.2007.082784.
- Tchoukalova YD, Koutsari C, Karpyak MV, Votruba SB, Wendland E, Jensen MD (2008). Subcutaneous adipocyte size and body fat distribution. *Am J Clin Nutr.*, 87(1):56-63.
- The Global Asthma Report (2014). The Burden of Asthma. <http://www.globalasthmareport.org/burden/burden.php> - Diakses 29 Maret 2018.
- Wenzel, S. E. (2012) Asthma phenotypes: The evolution from clinical to molecular approaches, *Nature Medicine*. Nature Publishing Group, 18(5), pp. 716–725. doi: 10.1038/nm.2678.

- WHO (2016). Childhood Overweight and Obesity. www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/. Diakses 22 April 2018.
- WHO (2017). Obesity and overweight. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Diakses 22 April 2018.
- WHO (2017). Chronic Respiratory Disease. <http://www.who.int/respiratory/asthma/en/>. Diakses 22 April 2018.
- WHO (2017b). Fact Sheets, Asthma. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/en/>. Diakses 22 April 2018.
- WHO (2007). BMI Classification. apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. Diakses 22 April 2018.
- Wistiani dan Notoatmojo, H. (2011) Hubungan Paparan Alergen Terhadap Kejadian Alergi pada Anak, *SariPediatri*, 13(3), pp. 185–190.
- Yao, T. C. et al. (2011) Associations of age, gender, and BMI with prevalence of allergic diseases in children: PATCH study, *Journal of Asthma*, 48(5), hal. 503–510. doi: 10.3109/02770903.2011.576743.
- Zahran, H. S. et al. (2018). Vital Signs : Asthma in Children — United States, 2001–2016. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 67(5), pp. 149–155.
- Zulfikar, T., Wiyono, H. W. dan Faisal, Y. (2011). Prevalens asma berdasarkan kuesioner ISAAC dan hubungan dengan faktor yang mempengaruhi asma pada siswa SLTP di daerah padat penduduk Jakarta Barat tahun 2008. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 31(4), pp. 181–192.